

تحديد المناطق الواعدة لحصاد المياه في مقاطعة الصحراء الغربية_ قضاء الرطبة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) وأهميتها في تحقيق التنمية المكانية

أ.د. محمد دلف أحمد الدليمي م.م. عبد الحميد ولي عبد العيسوي
جامعة الأنبار – كلية الآداب

المستخلص

خلص البحث بوجود مناطق واعدة مهمة لحصاد المياه يمكن اعتمادها في تنمية الموارد المائية في البيئة الصحراوية لمنطقة الدراسة وتعد أحد أركان سياسات التنمية المكانية وينبغي استثمارها بشكل أمثل وفق أسس علمية ليكون العائد ذا جدوى اقتصادية ومنافع اجتماعية عبر إقامة السدود على الوديان والاستفادة القصوى من المياه المحصودة في مجال الاستثمار وسد الاحتياجات التي تتطلبها عملية التنمية وعدم تركها للضياع عبر التسريب الأرضي والتبخر.

Abstract

The research had concluded that there are important promising lands for water harvesting that could be depended on to develop water resources in the desert environment for the area of study. It is considered to be one pillar of spatial development polices which should be invested in an appropriate way according to scientific bases, so as the benefit would be of economic profit and social utilities. Through building dams on the valleys and the maximum benefit from the water being harvested in the field of investment and supply the needs required for the process of development, not leaving it for loss through earthal leakage and vipation.

المقدمة:

الموارد المائية ركيزة أساسية في اختيار أسلوب وأطار التنمية المقترحة، وتزداد أهميتها في المناطق الصحراوية الجافة وشبه الجافة، نظراً لشحة المياه المستديمة وحاجة السكان الملحة والمتزايدة في ظل عدم كفاية الأمطار لأي نشاط اقتصادي وضياع جزء كبير منها؛ بسبب التبخر والتسريب الى باطن الأرض، مما يتطلب التفكير جلياً في كيفية الاستفادة القصوى من الأمطار الهاطلة التي تغلب عليها صفة الفجائية والغزارة الأنية رغم قلتها من

خلال اتخاذ إجراءات فنية وهندسية وإتباع أساليب علمية ذو جدوى اقتصادية بعد الكشف عن المناطق الواعدة لحصاد المياه وتوزيعها الجغرافي.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث بوجود حاجة ماسة للموارد المائية في منطقة الدراسة الصحراوية، وهذا يتطلب البحث والتحري عن مصادر جديدة لسد العجز الحالي والكشف عن المناطق الواعدة لحصاد المياه والأساليب الملائمة التي ينبغي أتباعها وإمكانية استثمارها بشكل اقتصادي لأغراض التنمية.

فرضية البحث:

تتمتع منطقة الدراسة بخصائص مكانية تكفي لتطبيق تقانة حصاد المياه بكفاءة عالية، أذ توجد شبكة معقدة من الوديان الجافة موسمية الجريان التي تشجع على أقامت السدود فضلاً عن الفيضانات والمنخفضات، أذا ما اعتمدت أساليب علمية تتلائم وطبيعة المنطقة الصحراوية.

هدف البحث:

يهدف البحث الكشف عن التوزيع المكاني للمناطق الواعدة لحصاد المياه وتوفير قاعدة بيانات عن مساحتها وطاقتها الاستيعابية والمعالجات والأساليب التي تقلل من الضائعات المائية وتوجيه جريان المياه نحو أماكن ملائمة للاستثمار بشكل اقتصادي يسهم في نشر التنمية وتحقيق الأهداف المرجوة منها.

حصاد المياه Water Harvesting:

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾^(١). يقصد بحصاد المياه مجموعة الاجراءات الفنية والهندسية والعلمية التي يلجأ اليها الانسان بهدف تجميع ونشر المياه الناتجة عن السيح بالطرائق والوسائل المناسبة واستخدامها حسب ظروف الحاجة اليها لاحقاً او بقصد استعمال المنتج لأغراض الزراعة والشرب والاستعمال المنزلي^(٢) عبر حجز وتحويل المياه الناتجة من الجريان السطحي في مستجمع (Catchment) ذات مساحة واسعة نسبياً الى مواقع صغيرة تتوفر فيها المقومات الأساسية بطرق تختلف باختلاف الغاية من التجميع^(٣) واستخدامها على نحو مفيد^(٤) لأغراض الري التكميلي لتنمية المحاصيل الزراعية والاستخدامات المنزلية أو سقاية الحيوانات وتغذية المياه الجوفية.

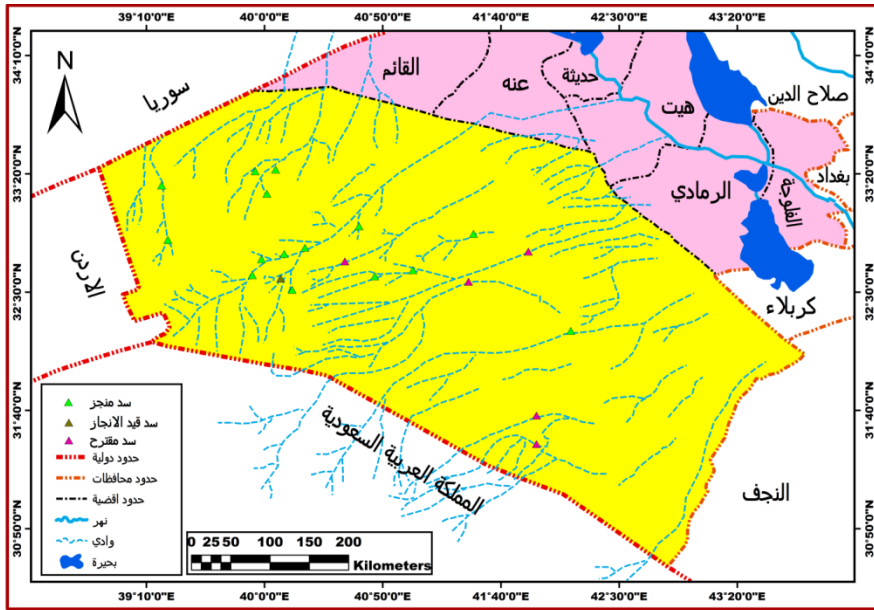
وتجري عملية حصاد المياه في منطقة الدراسة بطريقتين رئيسيتين الأولى: طبيعية من خلال تجميع المياه في الأراضي المنخفضة غير النفاذة وتتمثل بالغدران* والخباري التي يعتمد عليها سكان البدو في ري الماشية وسد احتياجاتهم الأخرى لمدته تحدها كمية الأمطار المتجمعة ومقدار الفاقد منها أو مناطق منخفضة واسعة تسمى محلياً (الفيضات) استثمرت من قبل السكان في ممارسة الزراعة المطرية؛ كون تربتها فتية وغنية بالمواد العضوية ولها القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة لفترة طويلة، وتمتاز بارتفاع إمداداتها المائية من المناطق المجاورة المرتفعة عنها نسبياً انعكست أثارها إيجاباً على إنتاج القمح والشعير بشكل واسع في المواسم المطيرة، والثانية: تتم بفعل الأنسان (اصطناعياً) بإقامة السدود والسواتر الترابية أو الحفر الوعائية وغيرها من الأساليب التي من شأنها حجز وتجميع المياه لاستخدامها في أوقات أخرى، علماً أن عملية حصاد المياه ليس وليدة الحاضر بل يمتد تاريخ استخدامها الى الألاف السنين ودليل ذلك في المنطقة العربية سد مأرب في اليمن قبل (٤٠٠٠) سنة^(٥) وفي العراق وعلى وجه التحديد منطقة الدراسة استخدمت تقنية حصاد المياه لأول مرة في سنة ١٩٧٣م عند إنشاء سد أبيلة على أحد الأودية الفرعية لوادي حوران أعقبها تشييد عدة سدود خلال فترات متعاقبة وما يزال بعضها قيد الإنجاز وأخرى مقترحة جاهزة التصاميم لأغراض التنفيذ، وذلك ضمن خطة لتنمية الموارد المائية في المناطق الصحراوية يمكن مراجعة توزيعها الجغرافي في الخريطة (١) وأهم خصائصها المكانية في الجدول (١) مما ساعد على توفير خزين مائي كان له دور بارز في التخفيف من معاناة سكان البادية في تلبية متطلباتهم وسقي حيواناتهم.

الأهمية التنموية لحصاد المياه في المناطق الصحراوية:

حصاد المياه أحد أهم التقنيات المستخدمة في تطبيق سياسات التنمية المكانية في المناطق الصحراوية وتكمن أهميته في تحقيق مجموعة من الأهداف الاقتصادية والاجتماعية تتمثل بما يلي^(٦):

١- تعزيز الأمن المائي والأمن الغذائي من خلال تنمية الموارد المائية وزيادة كمياتها وأماكن تواجدها وتحقيق الاستفادة القصوى من الأمطار الهاطلة والحيلولة دون ضياعها واستثمارها بشكل أمثل بما يساهم في تحقق التوازن في توطن الأنشطة الاقتصادية والخدمية.

خريطة (١): التوزيع المكاني للسدود الصحراوية في قضاء الرطبة حسب حالة الإنجاز



المصدر: الباحث بالاعتماد على

- ١- تطبيقات برنامج ARCGIS 2010 على الصورة الفضائية لقضاء الرطبة، للقرن الصناعي (SRTM)، دقة (٣٠م)، امتداد (DEM)، ٢٠١٠م.
- ٢- وزارة الموارد المائية العراقية، المديرية العامة للسدود والخزانات، السدود الصحراوية.

- ٢- الري التكميلي للمحاصيل الزراعية في المنخفضات والفيضات التي لا تحصل على هطول مطري كافي، وتهيئة أراضي واعدة جديدة يمكن استثمارها في التنمية الزراعية.
- ٣- المساهمة في تنمية الثروة الحيوانية من خلال تحسين الغطاء النباتي وتطوير المراعي.
- ٤- الحد من ظاهرة التصحر والتدهور البيئي وزيادة المساحات الخضراء.
- ٥- تغذية مكامن المياه الجوفية لزيادة الخزين الاستراتيجي ورفع مناسيب الآبار للتعويض عن المياه المستخرجة والمحافظة عليها من النفاذ وحمايتها من زحف المياه المالحة.
- ٦- استقرار البدو وأقامت المستقرات الريفية وبالتالي تنمية الاستيطان.
- ٧- المساهمة في تحقيق وفورات وعوائد مالية تساعد على رفع معدلات الدخل لأفراد المجتمع من خلال زيادة الإنتاج الزراعي (النباتي والحيواني) وتأهيل الخدمات والفعاليات الاقتصادية.

جدول (١): الخصائص المكانية للسدود الصحراوية (المنجزة، قيد الإنجاز، والمقترحة) في قضاء الرطبة

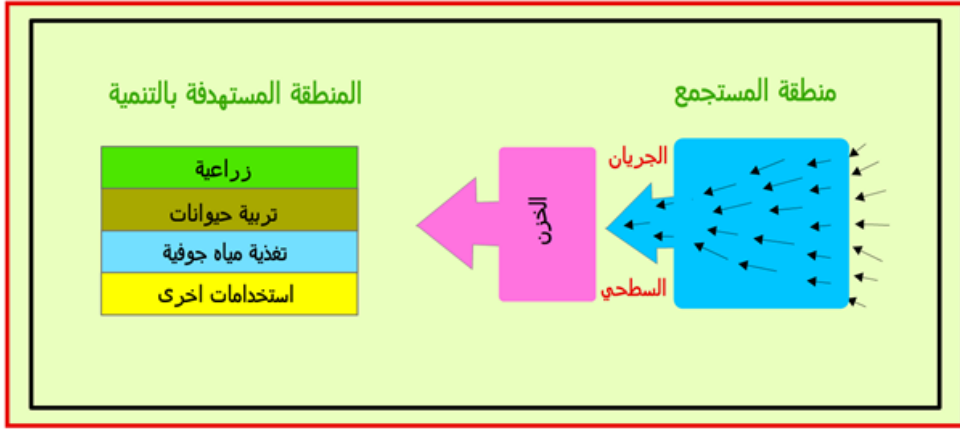
الإجاز	كمية الخزن (مليون م ^٣)	ارتفاعه (م)	طول جسم السدم (م)	الموقع	الوادي	أسم السد
١٩٨١	٣٢	١٩	٨٨٤	٣٢ كم جنوب غرب الرطبة	حوران	الرطبة
١٩٧٣	٤	١١,٥	٥٠٠	١٥ كم شمال الرطبة	أبيلة	الأبيلة
١٩٧٤	٦	١١	٥٢٥	٥٥ كم شمال غرب الرطبة	الأغري	الأغري
١٩٧٦	٦	١٣,٢٥	٥١٢	١٥٠ كم جنوب شرق الرطبة	الحسينية	الحسينية
١٩٧٦	٠,٣	٥	٥٧٠	١٤٠ كم جنوب الرطبة	الغدفة	سري
١٩٧٧	٨	١٠,٥	٧٢٠	١٢٠ كم جنوب شرق الرطبة	الحزيمي	شبيجة
١٩٨٢	٧	١١,٦	٩٩٠	٤٠ كم غرب النخيب	الأبيض	أم الطرفان
٢٠٠٢	٢٥	٢٠	١٢٥٠	٦٠ كم جنوب شرق النخيب	الأبيض	الأبيض
٢٠٠٣	٥,٣	١٥	٤٤٨	٥٨ كم شمال شرق الرطبة	حوران	حوران/٣
٢٠٠٧	٤,٩	١٥	٥٠٠	١٨ كم شمال شرق الرطبة	حوران	حوران/٢
٢٠١٢	٤,٢	١٦	٦٥٠	١٥٠ كم شمال غرب الرطبة	العوجة	كعرة/٢
٢٠١١	٣,٧٥	١٣	٧٠٠	١٠٠ كم شمال غرب الرطبة	الملصي	كعرة/٤
١٩٧٤	٠,١٥٥			١٢٥ كم جنوب غرب الرطبة	محيسن	الوليد
١٩٧٣				٧٧ كم غرب الرطبة	الولج	الولج
١٩٧٤				٢٢ كم شرق الرطبة	الضبعة	الضبعة
١٩٧٣				١٩ كم جنوب الرطبة	المساد	المراعي
١٩٧٥				١٧٠ كم شرق الرطبة	الأعوج	الأعوج
قيد الإنجاز	٦,٨٢	١٧,٥	٨٠٠	١٩ كم جنوب الرطبة	المساد	المساد
جاهز التصاميم	١٩	١٤,٥	٤٩٠	١١٠ كم شمال شرق النخيب	تبال	تبال
مقترح	٢١	١٤,٧٥	٩٦٠	٢٥٠ كم جنوب شرق الرطبة	غدفة	غدفة
مقترح	--	--	--	٦٠ كم جنوب غرب النخيب	حامر	حامر
مقترح	--	--	--	١٢٥ كم جنوب غرب النخيب	عرعر	عرعر
مقترح				٦٧ كم شرق الرطبة	عامج	عامج

المصدر: الباحث بالاعتماد على

- ١- وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة الأنبار، المديرية العامة للسدود والخزانات
- ٢- وزارة الموارد المائية العراقية، المديرية العامة للسدود والخزانات، الشبكة العالمية على الموقع الإلكتروني، www.Iraq-mowr.Org.
- ٣- الدراسة الميدانية (التحري الموقعي للسدود التي لا تتوفر عنها بيانات رسمية، وأجراء المقابلات الشخصية)

مكونات حصاد المياه:

أن أهم مكونات الأساس النظري لأنظمة حصاد المياه التي يمكن تطبيقها في المناطق الصحراوية لأغراض تنموية موضحة في المخطط (١) وعلى النحو التالي:
مخطط (١): مكونات حصاد المياه في المناطق الصحراوية الجافة



المصدر: الباحث بالاعتماد على ما تم عرضه في الصفحات المتعلقة بالموضوع.

• منطقة المستجمع (Catchment Area):

وهي منطقة التغذية التي تسهم ببعض أو كامل حصتها من مياه الأمطار لصالح المنطقة المستهدفة، وتتراوح مساحتها بين صغيرة (بضعة أمتار) الى كبيرة (عدة كيلو مترات)، وطبيعة أرضها قد تكون زراعية أو صخرية وعرة تتخللها أودية رئيسية وأخرى فرعية تنحدر نحوها، أو متموجة شبه مستوية تجري فيها المياه نحو الأجزاء المنخفضة ويطلق عليها أسم (المنطقة الجابية).

• منطقة الخزن (Storage Area):

وتعني المكان الذي يتم تهيئته لخرن المياه المحصودة من منطقة المستجمع سطحياً أو في طبقات صخرية وخرانات أرضية^(٧) أو بأي طريقة أخرى ملائمة لطبيعة المنطقة الطبوغرافية والهدف المتوخى من الحصاد.

• المنطقة المستهدفة (Target area):

وهي المنطقة المستفيدة من المياه المحصودة وتستثمر لأغراض زراعية أو لسقي الحيوانات وتلبية احتياجات الإنسان والمشاريع المختلفة والتي من شأنها أحياء المكان المستهدف والتشجيع على التنمية والاستقرار.

المناطق الواعدة لحصاد المياه:

من أجل توفير مستلزمات التنمية المكانية واستثمار موارد الصحراء المتاحة لتحقيق الطموحات المنشودة في المجالات الاقتصادية والاجتماعية التي يعد الماء أحد عناصر نجاحها في ظل عدم التوازن في التوزيع المكاني لهذا المورد الطبيعي الحيوي الذي يشكل تحدي حقيقي لأي نشاط تنموي، ظهرت الحاجة الملحة للتفكير في كيفية الحصول على المياه بشتى الطرق والوسائل، وكان أهمها وأكثرها ملائمة لظروف المنطقة هو تطبيق تقنية حصاد المياه على شبكة الوديان الجافة موسمية الجريان عند هطول الأمطار ومن أهم ميزاتها ذات الصلة بالموضوع: أنها طويلة ذات أكتاف مرتفعة شديدة الانحدارات، واتجاه جريانها العام من الغرب نحو الشرق أو الشمال الشرقي وأحياناً الجنوب الشرقي، وتكون على نوعين الأولي: ذات تصريف خارجي؛ إذ يبدأ معظمها من منطقة الوديان العليا وتنتهي بنهر الفرات والثانية: ذات تصريف داخلي تنتهي داخل الهضبة، ويرجع أصل تكوينها الى العصور المطيرة التي سادت المنطقة خلال عصر (البلايستوسين)، وتتخذ أربعة أنماط للصرف المائي (الشجري، المركزي، الشعاعي، والمتوازن)، ألا أن النمط الشجري هو السائد لمعظم الوديان^(٨) وهذه الخصائص جعلتها تصنف كأهم المناطق الواعدة المعول عليها كثيراً في الحصول على المياه، فضلاً عن كونها تتمتع بأحواض تغذية واسعة تقدر مساحتها (٧٦٥٨١) كم^٢ حتى أن بعضها يمتد من خارج الحدود الدولية بما يؤمن أمدادات مائية تقدر (٦٧٥٢٤٠٠٠) م^٣ كما موضح في الجدول (٢) والخريطة (٢) وإذا ما تم استثمارها وعدم تركها للضياع بواسطة التبخر والتسرب والاستفادة القصوى منها وفق أسس علمية سوف تساهم في أحياء المناطق الصحراوية الجافة (الميتة) من خلال زراعتها وتحويل أجزاء منها الى مساحة خضراء خصوصاً إذا علمنا أن غالبية الوديان المذكورة تمر عبر أراضي وفيضات تتصف بصلاحياتها للزراعة كما أن أكتاف الأودية التي تجري فيها المياه ذات تربة مزيجيه خصبة يتراوح سمكها بين (٣٠-٧٠سم) تشجع على الاستثمار الزراعي الى جانب تربية الحيوانات وتشجيع البدو على الإقامة والاستقرار ونشر المستوطنات الريفية في أرجاء الصحراء، وقد يتعدى تأثيرها الى المساهمة في استثمار الخامات والمعادن لإقامة صناعات استخراجية في مناطق نائية في أعماق الصحراء بعيداً عن مشاريع المياه كما هو الحال بالنسبة لمنجم الرمل الزجاجي في موقع أرضمه الذي أستفاد من حصاد المياه في وادي حوران بإقامة حفر كبيرة لخزن وحفظ

المياه واستعماله عند الحاجة ويمكن الاستفادة منها أيضاً بنفس الطريقة في الصناعات التحويلية المقترح أقامتها في المستقبل، وعلاوة على ذلك فإن هناك مناطق واعدة أخرى لحصاد المياه الى جانب الوديان تتمثل بالمنخفضات (الفيضات والخبرات) يمكن حصر أهمها: (صلبية، الغبية، خرجة، البستانة، الروثية، المجيمن، أم الحفاير، عازة^(٩))، مجموعة خباري الشحيحات، مجموعة خباري الطرك، ألبريم، مجنة، النهيدتين، غيده، الفريدات، أبوالمرم، الجدادية، وطليحة)؛ إذ تتجمع فيها المياه المناسبة من الأراضي المحيطة بها والمرتفعة عنها نسبياً ويمكن استخدامها في الري التكميلي لضمان الإنتاج والحيلولة دون فشل الزراعة وخاصة في الأجزاء التي تكون مياهها الجوفية والهطول المطري غير مجدي اقتصادياً^(١٠) كما تساعد على تحسين الغطاء النباتي وتنمية المراعي والتقليل من التدهور البيئي والمساعدة على زيادة منسوب مياه الآبار.

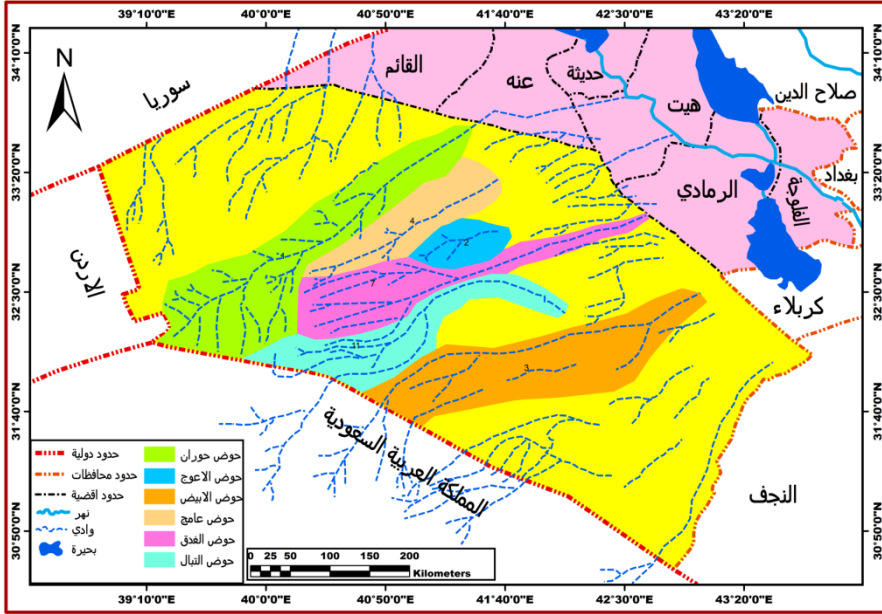
جدول (٢): المناطق الواعدة الرئيسية لحصاد المياه في قضاء الرطبة

المنطقة	مساحة حوض التغذية (كم ^٢)	معدل الانحدار (م/كم)	التصريف (م ^٣ /ثانية)	المياه المتجمعة (م ^٣)
وادي حوران	١٨٢٤٢	٢,١	٩١,٥	٢٠٤٥٨٠٠٠
وادي الغدغ	١٥١٥٢	٢	٢١٢	١٨٢٥٥٠٠٠
وادي الأبيض	٢٠٣١١	١,٥	٢٣,٨	٧٦٢١٠٠٠
وادي تبال	١٦١٧٩	٣,١	٣٢,٤	١٦١٧١٠٠٠
وادي عامج	٤٥٢٢	١,٩	٦١,٣	٣١٥٥٠٠٠
وادي الأعوج	٢١٧٥	٢,٢	٢٩,٧	١٨٦٤٠٠٠
المجموع	٧٦٥٨١			٦٧٥٢٤٠٠٠

المصدر: الباحث بالاعتماد على

- ١- تطبيقات برنامج 2010 ARC-GIS على الصور الفضائية لقضاء الرطبة، للقمر الصناعي (SRTM)، دقة (٣٠م)، امتداد (DEM)، ٢٠١٠م.
- ٢- عبد الوهاب أحمد سلمان، الخطة الاستراتيجية لتنمية الصحراء الغربية، ملحق (٣-د) مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري، وزارة الزراعة والري، ١٩٨٨م، ص ٤.
- ٣- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، الموارد المائية السطحية، ملحق (٣)، ص ٩١-٩٤.

خريطة (٢): التوزيع المكاني للمناطق الواعدة لحصاد المياه في قضاء الرطبة



المصدر: تطبيقات برنامج ARC-GIS 2010 على الصور الفضائية لقضاء الرطبة، للقمر الصناعي (SRTM)، دقة (٣٠م)، امتداد (DEM)، ٢٠١٠م.

الطرق الملائمة لحصاد المياه:

تختلف الطرق المتبعة في حصاد المياه من منطقة لأخرى باختلاف الخصائص المطرية والطوبوغرافية من حيث طبيعة الأودية والأحواض المغذية لها، ودرجة انحدار الأراضي الجابية للمياه، ونوعية التربة ونفاذيتها، والجدوى الاقتصادية فيما يتعلق بكميات الخزن ومدى الاستفادة منها لأغراض الزراعة والسقاية كما هو الحال بالنسبة لمنطقة الدراسة التي تتميز بوجود مظاهر مورفولوجية مختلفة كما أسلفنا يمكن استثمارها في حصاد المياه من خلال تطبيق أساليب وطرق متنوعة حسب طبيعة ومقومات كل مكان وكما يلي:

• السدود الترابية:

وهي سدود ركامية ذات لب طيني تقام في مجاري الوديان الرئيسية التي تتمتع بأحواض تغذية تساعد على جباية المياه بكميات اقتصادية وتحويلها الى منطقة الخزن لحفضها واستخدامها في زراعة محصولي القمح والشعير التي يتوافق موسم زراعتها مع الفترات التي تجري فيها عمليات الحصد المائي، وقد أثبتت التجربة والدراسات المتخصصة أن

هذه الطريقة مناسبة جداً لطبيعة المنطقة الصحراوية وخصائصها التضاريسية ويمكن تطبيقها بنجاح مضمون في منطقة الوديان العليا ولكنها تتطلب تحريات علمية وتقنيات هندسية لاختيار موضع السد في مكان مناسب على أن يكون منفذ ضيق أو خانق قاعدته الصخرية صلبة (١١) ليكون قادر على مقاومة الضغط الذي تسلطه السيول، والمحافظة عليه من الانهيار وبنفس الوقت تكون تكاليفه منخفضة.

• سداة حجرية أو ترابية صغيرة:

تقام على مجاري الوديان الفرعية أو القصيرة الامتداد عند الخوانق (Canyons) والمناطق الضيقة لغرض الاستفادة منها موقِعياً في تكثيف النبت الطبيعي وتطوير المراعي فضلاً عن زراعة الأشجار المقاومة للجفاف وتغذية المياه الجوفية، ويمكن تطبيق هذه الطريقة بشكل واسع في منطقة الدراسة وخاصة الأجزاء الغربية من الوديان العليا والأجزاء الشمالية من الحماده وشرق منطقة الحجارة.

• الحفر الوعائية:

هي عبارة عن خزانات أرضية تستخدم لحصاد المياه في الأجزاء المنخفضة من مجاري الوديان أو في مواقع ملامسة لها ليتسنى تحويل المياه نحوها بسهولة ويمكن استثمارها للسقي^(١٢) والاستفادة من رطوبة التربة في الزراعة الجافة، فضلاً عن استخدامها كأحواض لتربية الأسماك وهذا ما تم تطبيقه فعلاً في وادي حوران.

• الأحواض والحفائر:

تستخدم في المناطق الصحراوية المستوية أو ذات الانحدارات المتوسطة، وتكون على شكل أحواض أو حفر تتراوح مساحتها (٥٠-٢٠٠م^٢) محاطة بكتف ترابي وتستخدم لزراعة الأشجار والشجيرات وبعض المحاصيل التي تتوافق مع موسم الحصد المائي وتساعد على تحسين نوعية التربة واستصلاح الأراضي.

• السواتر الترابية:

تعد مناسبة ويمكن تطبيقها بنجاح في المنخفضات الصحراوية والخباري المنتشرة في حوض الحماده ومنطقة الحجارة وأجزاء متفرقة من الوديان العليا والسفلى، ومن ميزات ذات الصلة بالموضوع أنها دائرية الشكل أو شبه دائرية ونمط الصرف المائي فيها مركزي، وترتب بعضها قليلة السمك تحد من تسرب المياه وخطوط الارتفاعات المحيطة بها متساوية^(١٣)

وتحتاج عملية حصاد الماء فيها الى عمل سواتر ترابية مضغوطة محكمة ومرصوفة بالصخور لمنع انهيارها، تعمل على تركيز المياه والتقليل من أنتشارها وزيادة الطاقة الاستيعابية على أن تبقى مسارات الوديان والمسالك الجانبية للمياه مفتوحة ويمكن استثمارها في تحسين المراعي وزراعة الأشجار كمصدات للرياح تقلل من التبخر وتساعد على تطوير المنطقة وتشجيع الاستقرار فيها.

• أحواض التغذية:

هي أحد طرق حصاد المياه المستخدمة في تغذية مكامن المياه الجوفية في المناطق الجافة التي تتوفر فيها مظاهر مورفولوجية تساعد على الارتشاح، وتكون على شكل خزانات ضخمة عميقة مثقبة متصلة مع بعضها يتراوح عمقها بين (٥-١٠م) مهينه لاستلام مياه الجريان السطحي بعد هطول الأمطار وتحويلها مباشرة الى باطن الأرض عبر الفتحات والعيون المائية أو التشققات الأرضية، لغرض رفع منسوب المياه في الخزانات الباطنية، ومنطقة الدراسة بأمس الحاجة لذلك في ضوء الاستخدام المتكرر للمياه الجوفية والاعتماد عليها في أغلب الأنشطة الاقتصادية.

الاستنتاجات:

- ١- من أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها وجود (٦) مناطق رئيسية واعدة لحصاد المياه تقدر مساحتها ب (٧٦٥٨١) كم^٢ وبطاقة استيعابية تقدر ب (٦٧٥٢٤٠٠٠) م^٣.
- ٢- وجود أماكن وخصائص مكانية تساعد بشكل فعال على حصاد المياه من حيث وجود شبكة من الوديان والمنخفضات والفيضات والخبرات.
- ٣- التذبذب الشديد لمعدلات هطول الأمطار خلال فترات قصيرة وبصورة فجائية تسرع من السيول وتجمع المياه.
- ٤- تتعرض مياه الأمطار الى التسرب والتبخر مما يقلل الجدوى الاقتصادية والمنافع البيئية.
- ٥- توجد أماكن لتطوير حصاد المياه في الوديان من خلال إقامة السدود وأحاطة المناطق المنخفضة والخبرات بالسواتر الترابية والحجرية وأقامة حفر وعائية في المجاري والمسيلات.

التوصيات:

- ١- إجراء دراسة شاملة للوديان والمنخفضات والخبرات وأعداد قاعدة بيانات عن المسيلات والمجاري المائية وكميات الأمطار والتبخر والتسرب الأرضي.
- ٢- إنشاء وحدة فنية متكاملة متخصصة بالموارد المائية وحصاد المياه.
- ٣- الاستعانة بتقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في عملية حصاد المياه.
- ٤- تجاوز الطرق التقليدية للري واعتماد اساليب الري الحديثة في ترشيد استعمال المياه المحصودة.
- ٥- توعية المستثمرين والترويج لتبني تقانة حصاد المياه في المشاريع التنموية عبر استعمالها في الري التكميلي للمحاصيل الزراعية وتربية الحيوانات وإقامة حقول للدواجن وأحواض لتربية الأسماك على أن يرافقها تأسيس القرى والتجمعات السكنية.
- ٦- إنشاء خزانات أرضية إسمنتية مغطاة أو مبطنة بمواد عازلة في مواقع مناسبة تكون مهيئة لاستلام وخرن المياه المحصودة لتقليل المياه المحصودة.

المصادر:

- (١) سورة الأنبياء، آية (٣٠).
 - (٢) عصام خضير الحديثي، حصاد المياه - اليات للبقاء، مجلة الزراعة العراقية، العدد ٤، وزارة الزراعة، بغداد، ٢٠٠٢م، ص ٢٠.
 - (٣) عبد الملك بن عبد الرحمن آل الشيخ، حصاد مياه الأمطار والسيول وأهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢٠٠٦م، ص ٢.
 - (٤) محمد يحيى العاني، حصاد المياه في الوطن العربي، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، العدد الاول، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٩٧م، ص ٤.
- * الغدران: عبارة عن منخفضات طبيعية صغيرة على هيئة حفر أرضية أو أخاديد طويلة أو خنادق تتخذ أشكال غير منتظمة ذات أبعاد مختلفة بين (١٠-٥٠٠م) بأعماق تتراوح (١- ٥م) تكون مجعاً لمياه الأمطار وتقع في بطون الوديان او على الفروع الجانبية لها أو في أراضي غير مستوية.



(٥) المركز الدولي للبحوث الزراعية في الاراضي الجافة (ايقاردا)، مبادئ وفوائد حصاد المياه، تقرير سنوي، ٢٠٠٣م.

(٦) بالاعتماد على المصادر التالية:

أ- مهدي حمد فرحان، الأهمية الاقتصادية لحصاد المياه بإقامة السدود على الوديان في المناطق الجافة (وادي الأخضر دراسة تطبيقية)، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد (٢)، حزيران ٢٠١٢م، ص ١٢٦.

ب- الدراسة الميدانية (الاستطلاع الميداني والمقابلات الشخصية).

(7) [http:// www.icarda. Op.cit.](http://www.icarda.Op.cit)

(٨) مشعل محمود الجميلي وعدنان باقر النفاش، جيمورفولوجية الوديان الجافة-الهضبة الغربية العراقية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد (١)، العدد (١)، ٢٠٠٨م، ص ٣٢.

(٩) مشعل محمود فياض الجميلي، المنخفضات الصحراوية (الخبرات) في منطقة الحماد العراقية وإمكانية استثمارها في حصاد المياه، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد (٣)، العدد (١)، ٢٠١١م، ص ٧٦.

(١٠) احمد يوسف حاجم، حصاد المياه والري التكميلي، مجلة الزراعة العراقية، العدد (٣)، وزارة الزراعة، بغداد، ٢٠٠٠م، ص ٣٩-٤١.

(١١) خلف حسين الدليمي، أهمية المعلومات الجيومورفولوجية في تخطيط المشاريع الهندسية (بحث في الجيومورفولوجية التطبيقية)، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد (٢)، ٢٠٠٦م، ص ٤٣١.

(١٢) عاطف علي الخرابشة وعثمان محمد غنيم، الحصاد المائي في الأقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، الأردن، عمان، ٢٠٠٩م، ص ٩٩-١٠٢.

(١٣) مشعل محمود فياض الجميلي، المنخفضات الصحراوية (الخبرات) في منطقة الحماد العراقية وإمكانية استثمارها في حصاد المياه، مصدر سابق، ص ٧٩.